

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-250344

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 9/78

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-64687

(22) 出願日 平成6年(1994)3月8日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 近藤 哲二郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 西片 丈晴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

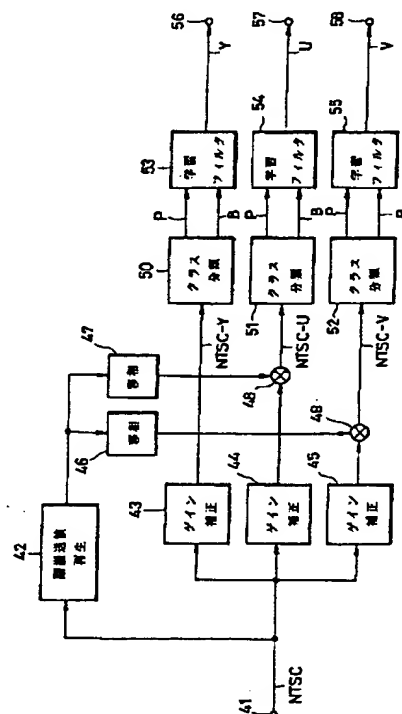
(74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

(54) 【発明の名称】 Y/C分離装置

(57) 【要約】

【目的】 コンポジット信号NTSCから輝度信号Y、色差信号U、Vを生成する。

【構成】 コンポジット信号NTSCから再生された副搬送波は、移相回路46において、 -33 度の移相が施され、移相回路47において、 -123 度の移相が施される。コンポジット信号NTSCは、ゲイン補正回路43、44、45へ供給され、ゲイン補正回路43からNTSC-Y信号が生成される。また、ゲイン補正回路44の出力と、移相回路47の出力が乗算され、NTSC-U信号が生成される。同様に、乗算回路49では、NTSC-V信号が生成される。学習フィルタ53では、クラス分類回路50から供給されたクラスコードPに対応したフィルタ係数が読み出され、読み出されたフィルタ係数と、同じく供給されたデータBとの演算が行われ輝度信号Yが得られる。同様に、学習フィルタ54から色差信号Uが得られ、学習フィルタ55から色差信号Vが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンポジット信号のY/C分離を行う処理装置において、

学習用のデータは、コンポジット信号、或いは変換されたコンポジット信号であり、被学習データは、コンポーネント信号とされ学習によってY/C分離のためのフィルタ係数が予め決定されている分離手段を有し、上記分離手段に対して、上記コンポジット信号、或いは変換されたコンポジット信号が供給され、コンポーネント信号が分離して出力されるようにしたことを特徴としたY/C分離装置。

【請求項2】 請求項1に記載のY/C分離装置において、

上記被学習データが輝度信号Y、色差信号U、Vから構成されるコンポーネント信号であることを特徴としたY/C分離装置。

【請求項3】 請求項1に記載のY/C分離装置において、

上記被学習データが3原色コンポーネント信号であることを特徴としたY/C分離装置。

【請求項4】 コンポジット信号のY/C分離を行う処理装置において、

コンポジット信号から変換されたコンポジット信号を形成する信号変換手段と、

上記変換されたコンポジット信号から注目画素のクラス分類を行うクラス分類手段と、

上記変換されたコンポジット信号からコンポジット信号を得るためのフィルタ係数がクラス毎に予め学習によって、求められており、上記クラス分類手段で決定されたクラスの上記フィルタ係数と、上記変換されたコンポジット信号とから上記コンポジット信号を発生する学習フィルタ手段とからなるとことを特徴とするY/C分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばNTSC信号からY（輝度）信号、およびC（色差変調）信号へ分離するY/C分離装置に関するものであり、特に、クラス分類適応学習処理によって構成されるY/C分離装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現行のテレビジョン放送で用いられているNTSC信号は、画像の明暗を表す輝度信号Yと色を表す色差変調信号Cが、走査変換後、周波数多重され、1次元の信号として伝送される。NTSC信号を受信側で輝度信号Yと色差変調信号Cに分離するには、帯域通過型フィルタ、1ライン（走査）分の遅延処理を持った垂直くし形フィルタ、或いは、これらを組み合わせることによって、夫々の信号帯域を分離する手法が一般的である。

【0003】 しかしながら、NTSC信号では、画像信号の種類（性質）によっては、周波数多重部分にオーバーラップを生ずることがあり、上述の手法では、輝度信号Yと色差変調信号Cを効果的に分離することは難しい。分離が不十分であると、クロスカラー、クロスルミナンス（ドット障害）といった画質劣化が起きる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 これらの問題を解決するために、クラス分類適応学習処理による分離装置を提案した。この提案は、NTSC信号を2次元画像信号のある近傍単位ごとにブロック化し、ブロック信号をパターン別へ変換し、変換された各パターンに対して、最適なフィルタ処理を行うものである。

【0005】 最適なフィルタは、予め学習によって決定され、その手法は、例えば、色差変調信号用の分離フィルタを学習する場合、周波数多重直前の色差変調信号Cと多重直後のNTSC信号とを用いて、NTSC信号から色差変調信号Cを得るための積和演算のためのフィルタ係数が最小自乗法を使用することにより決定される。

【0006】 周波数多重直前の色差変調信号Cは、2種類の色差信号（I、Q）が直交する、すなわち2つの副搬送波によって直交変調されているため、周波数の高い帯域の信号となる。これに対して、周波数多重が施される前の輝度信号Yは、直流成分（オフセット）を含むベースバンド、すなわち、周波数の低い帯域の信号である。

【0007】 周波数多重された信号を分離するための分離フィルタの次数を一定とした場合、高域のバンドパスフィルタより低域のローパスフィルタを用い、周波数帯域の低い信号である輝度信号Yの分離を行う方が高い分離度が得られる。すなわち、急峻な特性を表現できることが知られている。

【0008】 これらのことから鑑みると、周波数多重された信号を分離する場合、輝度信号Yを分離した方が効果的に思える。しかしながら、色差変調信号Cは、一般的に占有帯域が狭く、一箇所にパワーが集中しているため、急峻な特性のフィルタを使用できるならば、色差変調信号用の分離フィルタを使用した方が、各種妨害を防ぐ点で有利である。

【0009】 これらのことより、もし、色差変調信号Cを低域のベースバンド信号として扱うことができれば、より急峻な特性のローパスフィルタを設計することができる。すなわち、クロスカラー等のクロストーク妨害を軽減することが可能である。

【0010】 従って、この発明は、色差変調信号Cを低域変換して、ベースバンド信号として扱い、周波数多重前のコンポーネント色差信号（U、V）とNTSC信号との間で色差変調信号用の分離フィルタを学習し、NTSC信号から学習用の分離フィルタを通して直接コンポーネント信号を得るY/C分離装置を提供することを目

的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、コンポジット信号のY/C分離を行う処理装置において、学習用のデータは、コンポジット信号、或いは変換されたコンポジット信号であり、被学習データは、コンポーネント信号とされ学習によってY/C分離のためのフィルタ係数が予め決定されている分離手段を有し、分離手段に対して、コンポジット信号、或いは変換されたコンポジット信号が供給され、コンポーネント信号が分離して出力されるようにしたことを特徴としたY/C分離装置である。

【0012】

【作用】この発明は、コンポーネント信号を構成している各信号からコンポジット信号を生成し、この生成されたコンポジット信号からコンポーネント信号を生成し、生成されたコンポジット信号と、生成されたコンポーネント信号とを用いて学習が行われ、その学習より得られたフィルタ係数を使用することによりコンポジット信号からコンポーネント信号を直接得ることが出来るY/C分離装置を提供するものである。

【0013】

【実施例】以下、この発明に係るY/C分離装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。この一例として、分離フィルタを学習する方法、およびクラス分類適応学習処理において、コンポジット信号NTSCをコンポーネント信号(Y、U、V)へ分離する装置について説明する。

【0014】図1は、この発明の分離フィルタを学習するために必要な入力データを生成する装置を示したものである。1で示す入力端子からコンポーネント輝度信号Y(以下、輝度信号Yと称する)が供給され、ゲイン補正回路4において、コンポジット信号NTSCに合うように輝度信号Yは、補正される。2で示す入力端子からコンポーネント色差信号U(以下、色差信号Uと称する)が供給され、ゲイン補正回路5において、コンポジット信号NTSCのレベルに合うように補正される。

【0015】3で示す入力端子からコンポーネント色差信号V(以下、色差信号Vと称する)が供給され、ゲイン補正回路6において、コンポジット信号NTSCのレベルに合うように補正される。このゲイン補正回路5、6の出力は、マトリックス演算回路7へ供給され、マトリックス演算回路7において、ゲイン補正回路が施された色差信号Uは、色差信号Iへ変換され、ゲイン補正回路が施された色差信号Vは、色差信号Qへ変換される。

【0016】副搬送波発生回路10から生成される副搬送波 $\cos(x)$ と色差信号Iが乗算回路8において、掛け合わされ90度の移相変換が行われる。また、副搬送波発生回路10から移相回路11へ副搬送波が供給され-90度の移相変換が施された副搬送波 \sin

(x)]と色差信号Qが乗算回路9において、掛け合わされる。乗算回路8、9の出力は、加算回路12において、加算され、その加算結果は、色差変調信号Cとして出力される。加算回路13では、輝度信号Yと色差変調信号Cが加算され、コンポジット信号NTSCが生成される。

【0017】生成されたコンポジット信号NTSCは、ゲイン補正回路16、17、および18において、所定のゲイン(係数)が乗算される。ゲイン補正回路16では、輝度信号Yのレベルに合うように変換され、この変換された輝度信号YをNTSC-Y信号とする。このNTSC-Y信号は、後のフィルタ処理によって、輝度信号Yを得るためのコンポジット信号NTSCであり、出力端子21から取り出される。

【0018】また、ゲイン補正回路17において、コンポジット信号NTSCと所定のゲインが乗算され、乗算回路19へ供給される。移相回路11から供給された副搬送波 $\sin(x)$ に対して、移相回路15では、-33度の移相が施された副搬送波 $\sin(x-33^\circ)$ とゲイン補正回路17の出力が乗算回路19において、乗算される。この乗算回路19の出力信号は、NTSC-U信号として、取り出される。

【0019】同様に、ゲイン補正回路18において、コンポジット信号NTSCと所定のゲインが掛け合わされ、乗算回路20へ供給される。副搬送波発生回路10から供給された副搬送波 $\cos(x)$ に対して、移相回路14では、-33度の移相が施された副搬送波 $\cos(x-33^\circ)$ とゲイン補正回路18の出力が乗算回路20において、乗算される。この乗算回路20の出力信号は、NTSC-V信号として、出力端子23から取り出される。

【0020】学習時において、輝度信号YとNTSC-Y信号、色差信号UとNTSC-U信号、および色差信号VとNTSC-V信号の間で学習がなされ、最適なフィルタ係数が夫々求められる。

【0021】図2は、上述のようにして求められたデータを使用して、フィルタ係数を学習する時の学習方法をフローチャートを用いて示したものである。このフローチャートは、ステップ31から始まり、ステップ32の正規方程式生成において、正規方程式が生成される。また、このステップ34は、上述した図1の装置から生成されたNTSC-Y信号、NTSC-U信号、NTSC-V信号、および輝度信号Y、色差信号U、色差信号Vの入力のステップである。

【0022】ここで、入力データの中で、輝度信号Y、色差信号U、色差信号Vは、ステップ32(正規方程式生成)で使用され、NTSC-Y信号、NTSC-U信号、NTSC-V信号は、ステップ33のクラス分類で使用される。このステップ33(クラス分類)では、後述する所定の方法でクラス分類され、注目画素がステッ

ブ32（正規方程式生成）に対して、クラスを指示するクラスコードPとブロック化されたデータB、NTSC-Y信号、NTSC-U信号、NTSC-V信号が得られる。ステップ32（正規方程式生成）では、各クラス毎に正規方程式が夫々生成される。

【0023】ステップ35のデータ終了において、予め学習に必要なデータ数は、決められているため、データ入力が入力が全て終了すればステップ36の係数生成へ制御が*

$$Y_i = a \times \text{NTSC-Y}_{1i} + b \times \text{NTSC-Y}_{2i} \quad (1)$$

【0025】となり、N個のデータから上述のa、bが10※【0026】決定される。この時、用いられる正規方程式は、※【数1】

$$\begin{bmatrix} \sum_i^N \text{NTSC-Y}_{1i} \text{NTSC-Y}_{1i} & \sum_i^N \text{NTSC-Y}_{1i} \text{NTSC-Y}_{2i} \\ \sum_i^N \text{NTSC-Y}_{2i} \text{NTSC-Y}_{1i} & \sum_i^N \text{NTSC-Y}_{2i} \text{NTSC-Y}_{2i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_i^N Y_i \text{NTSC-Y}_{1i} \\ \sum_i^N Y_i \text{NTSC-Y}_{2i} \end{bmatrix} \quad (2)$$

【0027】となり、この（2）式の左辺の正規行列と、右辺のベクトル初期値を夫々、

【0028】

【数2】

$$A_0 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, y_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

★

$$\begin{aligned} A_{i+1} &= A_i + \begin{bmatrix} \text{NTSC-Y}_{1,i+1} \text{NTSC-Y}_{1,i+1} & \text{NTSC-Y}_{1,i+1} \text{NTSC-Y}_{2,i+1} \\ \text{NTSC-Y}_{2,i+1} \text{NTSC-Y}_{1,i+1} & \text{NTSC-Y}_{2,i+1} \text{NTSC-Y}_{2,i+1} \end{bmatrix} \\ y_{i+1} &= y_i + \begin{bmatrix} Y_{i+1} \text{NTSC-Y}_{1,i+1} \\ Y_{i+1} \text{NTSC-Y}_{2,i+1} \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (4)$$

【0031】となり、この（4）式を実行することにより、データ入力に対して逐次的に正規方程式が生成される。

【0032】また、全データ入力の終了後、ステップ36の係数生成では、コレンスキー法、ハウスホルダー法、ヤコビ法等によって正規方程式を解き、その解を学習フィルタ係数とする。得られた解は、ステップ37のフィルタ係数において、各クラス毎にフィルタ係数が保持され、入力されたデータ全てに対してフィルタ係数の生成が終了した場合、ステップ38へ制御が移り、このフローチャートは、終了する。

【0033】図3は、コンポジット信号NTSCをクラス分類適応学習処理によって、コンポーネント信号

(Y、U、V)へ分離するY/C分離装置の一実施例を示す。41で示す入力端子からコンポジット信号NTSCが供給され、副搬送波再生回路42において、供給されたコンポジット信号NTSCに付加されている副搬送波が抽出され、再生される。

【0034】同時に、供給されたコンポジット信号NT

* 移り、データ入力が入力が終了していなければ、ステップ32の正規方程式生成へ制御が移る。上述したようにステップ32（正規方程式生成）では、ステップ34（入力データ）、およびステップ33（クラス分類）から供給されるデータに対して逐次的に正規方程式が生成される。

【0024】一例として、NTSC-Y信号から輝度信号Yを生成するとき、2次元フィルタで処理しようとする場合、

$$(1)$$

※【数1】

★【0029】として、データが入力される毎に

20 【0030】

【数3】

SCは、ゲイン補正回路43、44、45へ供給され、ゲイン補正回路43では、コンポジット信号NTSCから輝度信号Yのレベルへ変換するためのゲイン補正が施される。このゲイン補正回路43から出力される信号は、NTSC-Y信号となり、クラス分類回路50へ供給される。

【0035】同様に、ゲイン補正回路44において、ゲイン補正が施される。副搬送波再生回路42から再生された副搬送波に対して、-123度、移相された副搬送波と、ゲイン補正回路44の出力とが、乗算回路48において、掛け合わされ、NTSC-U信号が生成される。このNTSC-U信号は、クラス分類回路51へ供給される。

【0036】さらに、同様に、ゲイン補正回路45において、ゲイン補正が施される。副搬送波再生回路42から再生された副搬送波に対して、-33度、移相された副搬送波と、ゲイン補正回路45の出力とが、乗算回路49において、乗算され、NTSC-V信号が生成される。このNTSC-V信号は、クラス分類回路52へ供

給される。

【0037】後述するクラス分類回路50は、供給されたNTSC-Y信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ53へ出力する。後述する学習フィルタ53では、供給されたクラスコードPに対応したフィルタ係数が読み出され、読み出されたフィルタ係数と、供給されたデータBが演算され、輝度信号Yが生成される。生成された輝度信号Yは、出力端子56から取り出される。

【0038】また、後述するクラス分類回路51は、供給されたNTSC-U信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ54へ出力する。後述する学習フィルタ54では、供給されたクラスコードPに対応したフィルタ係数が読み出され、読み出されたフィルタ*

$$F(Y') = F(Y) - 16.0$$

$$F(U') = F(U) - 128.0$$

$$F(V') = F(V) - 128.0$$

【0042】(5)式において、F(Y)、F(U)、F(V)は、コンポーネント信号を示し、F(Y')、F(U')、F(V')は、オフセットを除去したコンポーネント信号を示す。ここで、オフセットを除去する目的は、ゲイン補正を正しく行うためである。 ※

$$F(Y-ntsc) = 0.73059361 F(Y') + 60.0 \quad (6)$$

【0045】さらに、(7)式は、コンポジット信号NTSCのうち、色差信号F(I)、F(Q)をコンポーネント色差信号F(U')、F(V')で表したものである。ゲイン補正が行われ、+33度の回転変換、すな★

$$\begin{bmatrix} F(I) \\ F(Q) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(33 \text{ deg}) & -\sin(33 \text{ deg}) \\ \sin(33 \text{ deg}) & \cos(33 \text{ deg}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.87877478 F(V') \\ 0.62387391 F(U') \end{bmatrix} \quad (7)$$

【0047】ここで、図4に示す色差信号ベクトル図に上述したF(U')、F(V')とF(I)、F(Q)の関係を示す。また、この関係を論理式で表すと、以下のものとなる。まず、(8)式は、コンポジット信号NTSCをその成分である輝度信号F(Y-ntsc)と色差変調信号F(C)で表し、色差変調信号F(C)をその成分である色差信号F(I)、F(Q)で表したもので☆

$$F(C) = F(I) \cos(fsc) + F(Q) \sin(fsc) \quad (8)$$

$$F(ntsc) = F(Y-ntsc) + F(C)$$

【0049】次の(9)式は、(7)式とは逆にコンポーネント色差信号F(U')、F(V')をコンポジット色差信号F(I)、F(Q)で表したものである。変換されたコンポジット信号の計算で必要とされる。

【0050】

【数5】

$$F(U') = \frac{-F(I) \sin(33 \text{ deg}) + F(Q) \cos(33 \text{ deg})}{0.62387391}$$

$$F(V') = \frac{F(I) \cos(33 \text{ deg}) + F(Q) \sin(33 \text{ deg})}{0.87877478} \quad (9)$$

*係数と、供給されたデータBが演算され、色差信号Uが生成される。生成された色差信号Uは、出力端子57から取り出される。

【0039】同様に、後述するクラス分類回路52は、供給されたNTSC-V信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ55へ出力し、学習フィルタ55から色差信号Vが出力端子58を介して取り出される。このようにして、コンポーネント信号(Y、U、V)を得ることができる。

【0040】ここで、コンポーネント信号(Y、U、V)とコンポジット信号NTSC、および変換されたコンポジット信号(NTSC-Y、NTSC-U、NTSC-V)との関係を論理式を用いて示す。

【0041】

(5)

※【0043】下記の(6)式は、コンポジット信号NTSCのうち、輝度信号F(Y-ntsc)だけをコンポーネント輝度信号F(Y')で表したものである。ゲイン補正が行われ、オフセットが追加される。

【0044】

(6)

★わちマトリックス変換が行われる。

【0046】

【数4】

☆ある。色差信号F(I)、F(Q)を2つの直交する副搬送波cos(fsc)、sin(fsc)で変調することにより色差変調信号F(C)が得られる。さらに、輝度信号F(Y-ntsc)を加え、コンポジット信号NTSC、すなわちF(ntsc)となる。

【0048】

【0051】下記の(10)式は、コンポーネント信号(Y、U、V)をコンポジット信号(Y、I、Q)のレベルへ変換するためのフィルタ係数をシンボルで示したものである。w1は、輝度信号Yに対するゲイン、w2は、色差信号Uに対するゲイン、w3は、色差信号Vに対するゲインを示す。

【0052】

$$w1 = 0.73059361$$

$$w2 = 0.62387391$$

$$w3 = 0.87877478$$

【0053】下記の(11)式は、変換されたコンポジット色差信号F (ntsc-Y) の成分を示している。変換されたコンポジット色差信号F (ntsc-Y) は、コンポジット信号NTSCをw1によってゲイン補正すること*

$$\begin{aligned} F(\text{ntsc-Y}) &= \frac{F(\text{ntsc})}{w1} \\ &= P(Y) + 66.125 + \frac{F(I)\cos(fsc) + F(Q)\sin(fsc)}{w1} \end{aligned} \quad (11)$$

【0055】さらに、(12)式は、変換されたコンポジット色差信号F (ntsc-U) の成分を示している。変換されたコンポジット色差信号F (ntsc-U) は、コンポジット信号NTSCをw2によってゲイン補正し、再生副搬送波を-123度遅らせた搬送信号をかけることによって得られる。この搬送信号は、図4に示す再生搬送信号の位相を色差信号ベクトル図のIの位置とする※20

$$\begin{aligned} F(\text{ntsc-U}) &= \frac{2F(\text{ntsc})}{w2} \cos(fsc - 123 \text{ deg}) \\ &= F(U) - 128.0 + \frac{2F(Y-\text{ntsc})\cos(fsc - 123 \text{ deg})}{w2} \\ &\quad + \frac{-F(I)\cos(2fsc - 123 \text{ deg}) + F(Q)\sin(2fsc - 123 \text{ deg})}{w2} \end{aligned} \quad (12)$$

【0057】同様に、(13)式は、変換されたコンポジット色差信号F (ntsc-V) の成分を示している。F (ntsc-V) は、コンポジット信号NTSCをw3によってゲイン補正し、再生副搬送波-33度遅らせた搬送信号を掛けるとによって得られる。ベースバンド (低

$$\begin{aligned} F(\text{ntsc-V}) &= \frac{2F(\text{ntsc})}{w3} \cos(fsc - 33 \text{ deg}) \\ &= F(V) - 128.0 + \frac{2F(Y-\text{ntsc})\cos(fsc - 33 \text{ deg})}{w3} \\ &\quad + \frac{F(I)\cos(2fsc - 33 \text{ deg}) + F(Q)\sin(2fsc - 33 \text{ deg})}{w3} \end{aligned} \quad (13)$$

【0059】図5は、クラス分類回路50、51、または52の一例をブロック図で示したものである。61は、入力端子を示し、入力信号としてNTSC-Y信号、NTSC-U信号、或いは、NTSC-V信号が供給される。供給された信号は、ブロック化処理部62において、時空間画素の近傍データが時系順になるように変換される。ブロック化処理部62の出力、すなわちブロックBは、相関処理部63へ供給されると共に、学習フィルタ53、54、および55へ出力端子68を介し

※によって得られる。ベースバンド (低域) には、コンポーネント輝度信号F (Y) が存在する。

【0054】

【数6】

※と、U'の位置に相当する。U'の位置に相当する搬送信号をコンポジット信号NTSCにかけることによって、コンポーネント色差信号F (U')、すなわちコンポジット色差信号F (U) 信号をベースバンド (低域) に変換することが可能である。

【0056】

【数7】

★域) には、コンポーネント色差信号F (V) が存在する。

【0058】

【数8】

て供給される。

【0060】相関処理ブロック63では、後述するように時空間の各方向の画素値の相関量が演算され、その演算結果が2値化処理部64へ供給される。2値化処理部64では、相関処理部63から得られた値を端子65から供給されるしきい値THと比較し、1/0のパターンになされる。この2値化処理部64の出力がパッキング処理部66へ供給される。パッキング処理部66において、クラスコードを表す値、すなわちクラスコードPへ

変換される。変換されたクラスコードPは、学習フィルタ処理53、54、および55へ出力端子67を介して供給される。

【0061】図6は、学習フィルタ53、54、および55の一例をブロック図で示したものである。上述のクラスコードPが入力端子71から入力され、ROMテーブル73へ供給される。ROMテーブル73では、供給されたクラスコードPに対応したフィルタ係数Aが読み出される。ここで、フィルタ係数Aは、予め学習により、クラス別に決定されている。

【0062】読み出されたフィルタ係数Aは、上述のブロックBが入力端子72から入力され、線形推定処理部74へ供給される。フィルタ係数AとブロックBが供給された線形推定処理部74では、フィルタ係数AとブロックBとを対応する画素値の積和をとる線形推定式を用い、線形推定値としてコンポーネント信号(Y、U、V)が生成され出力端子75から取り出される。

【0063】図7は、相関処理部63において、用いられる相関判定方法の一例を示したものである。#0で示される現フィールドにおいて、注目画素を中心として、3画素×3ラインの8画素(X3〜X10)と、#-2で示される1フレーム前、すなわち2フィールド前の注目画素の位置に配置された1画素(X1)と、#+2で示される1フレーム後、すなわち2フィールド後の注目画素の位置に配置された1画素(X2)の合計10画素を用いて判定される。

【0064】ここで、一例として、相関判定方法を説明する。時間方向の相関判定は、2フレーム(=4フィールド)離れた注目画素と同じ位置の画素X1(#-2)、X2(#+2)の差分の絶対値(|X1-X2|)をもって時間方向の相関量とする。垂直方向の相関判定は、画素X3、X4の差分の絶対値(|X3-X4|)をもって垂直方向の相関量とする。

【0065】水平方向の相関判定は、画素X5、X6の差分の絶対値(|X5-X6|)をもって水平方向の相関量とする。右上がり斜め方向の相関量は、画素X7、X8の差分の絶対値(|X7-X8|)で求められ、右下がり斜め方向の相関量は、画素X9、X10の差分の絶対値(|X9-X10|)で求められる。このようにして求められた各方向の相関量が2値化処理部64において、しきい値判定されることによって、2値化される。

【0066】図8は、フィルタ係数を学習するときの使用タップの一例を示したものである。例えば、注目画素となるフィールド(#0)から注目画素を中心として、15タップ、1フレーム(=2フィールド)離れた前後のフィールドから夫々15タップ、すなわちフィールド(#0)とその前後のフィールドの合計45タップを使用する。

【0067】次に、この発明の他の実施例として、コン

ポジット信号NTSCを3原色コンポーネント信号

(R、G、B)へ分離する装置について説明する。図9は、この発明の分離フィルタを学習するために必要な入力データを生成する装置を示したものである。

【0068】81で示す入力端子からコンポーネント信号Rが供給され、82で示す入力端子からコンポーネント信号Gが供給され、83で示す入力端子からコンポーネント信号Bが供給される。供給されたコンポーネント信号R、G、Bは、マトリックス演算回路84へ供給される。マトリックス演算回路84において、供給されたコンポーネント信号Rは、輝度信号Yへ変換され、供給されたコンポーネント信号Gは、色差信号Iへ変換され、供給されたコンポーネント信号Bは、色差信号Qへ変換される。

【0069】変換された輝度信号Y、色差信号I、Qは、ゲイン補正回路85、86、および87へ夫々供給される。ゲイン補正回路85において、供給された輝度信号Yは、コンポジット信号NTSCのレベルに合うように補正され、加算回路93へ供給される。ゲイン補正回路86において、供給された色差信号Iは、コンポジット信号NTSCのレベルに合うように補正され、乗算回路88へ供給される。ゲイン補正回路87において、供給された色差信号Qは、コンポジット信号NTSCのレベルに合うように補正され、乗算回路89へ供給される。

【0070】副搬送波発生回路91から生成される副搬送波[cos(x)]と色差信号Iが乗算回路88において、乗算される。また、副搬送波発生回路91から移相回路92へ副搬送波が供給され-90度の移相が施された副搬送波[sin(x)]と色差信号Qが乗算回路89において、乗算される。乗算回路88、89の出力は、加算回路90において、加算され、その加算結果は、色差変調信号Cとして出力される。加算回路93では、輝度信号Yと色差変調信号Cが加算され、コンポジット信号NTSCが生成される。

【0071】生成されたコンポジット信号NTSCは、ゲイン補正回路96、乗算回路95、94へ供給される。ゲイン補正回路96において、供給されたコンポジット信号NTSCに対して、所定のゲインが乗算される。ゲイン補正回路96において、ゲイン補正された信号は、マトリックス演算回路99へ供給される。乗算回路95では、副搬送波生成回路91から生成された副搬送波とコンポジット信号NTSCとが掛け合わされ、ゲイン補正回路97へ供給される。ゲイン補正回路97では、供給された信号に対して所定のゲインが乗算され、ゲイン補正回路97の出力信号がマトリックス演算回路99へ供給される。

【0072】乗算回路94では、移相回路92から供給された副搬送波とコンポジット信号NTSCとが掛け合わされ、ゲイン補正回路98へ供給される。ゲイン補正

10

20

30

40

50

回路98では、ゲイン補正回路97と同様に、供給された信号に対して所定のゲインが乗算され、マトリックス演算回路99へ供給される。マトリックス演算回路99は、ゲイン補正回路96から供給された信号をNTSC-R信号へ変換され、出力端子100へ出力する。

【0073】また、マトリックス演算回路99は、ゲイン補正回路97から供給された信号をNTSC-G信号へ変換し、出力端子101へ出力する。さらに、ゲイン補正回路98から供給された信号がNTSC-B信号へ変換され、出力端子102から取り出される。

【0074】学習時において、コンポーネント信号RとNTSC-R信号、コンポーネント信号GとNTSC-G信号、およびコンポーネント信号BとNTSC-B信号の間で学習がなされ、最適なフィルタ係数が夫々求められる。

【0075】図10は、フィルタ係数の学習方法をフローチャートを用いて示したものである。このフローチャートは、ステップ111から始まり、ステップ112の正規方程式生成において、正規方程式が生成される。上述した図9の装置から生成されたNTSC-R信号、NTSC-G信号、NTSC-B信号、およびコンポーネント信号R、コンポーネント信号G、コンポーネント信号Bがステップ114において、入力される（入力ステップ114）。

【0076】ここで、入力データ中のコンポーネント信号R、コンポーネント信号G、コンポーネント信号Bは、ステップ112（正規方程式生成）で使用され、NTSC-R信号、NTSC-G信号、NTSC-B信号は、ステップ113のクラス分類で使用される。このステップ113（クラス分類）では、上述したような所定の方法でクラス分類され、ステップ113で発生したクラスコードPとブロック化が施されたデータBがステップ112（正規方程式生成）で使用される。ステップ112（正規方程式生成）では、各クラス毎に別の正規方程式が生成される。

【0077】ステップ115のデータ終了において、予め学習に必要なデータ数は、決められているため、データ入力が全て終了すればステップ116の係数生成へ制御が移り、データ入力終了していなければ、ステップ112の正規方程式生成へ制御が移る。上述したようにステップ112（正規方程式生成）では、ステップ114（入力データ）、およびステップ113（クラス分類）から供給されるデータに対して逐次的に正規方程式が生成される。

【0078】また、全データ入力の終了後、ステップ116の係数生成では、コレンスキー法、ハウスホルダー法、ヤコビ法等によって正規方程式を解き、その解を学習フィルタ係数とする。得られた解は、ステップ117のフィルタ係数において、各クラス毎にフィルタ係数が保持され、入力されたデータ全てに対してフィルタ係数

の生成が終了した場合、ステップ118へ制御が移り、このフローチャートは、終了する。

【0079】図11は、コンポジット信号NTSCをクラス分類適応学習処理によって、コンポーネント信号（R、G、B）へ分離する装置の構成図を示す。121で示す入力端子からコンポジット信号NTSCが供給され、副搬送波再生回路122において、供給されたコンポジット信号NTSCに付加されている副搬送波が抽出され、再生される。

【0080】同時に、供給されたコンポジット信号NTSCは、乗算回路124、125、およびゲイン補正回路126へ供給される。副搬送波再生回路122から再生された副搬送波 $[\cos(x)]$ に対して、移相回路123では、 -90 度の移相が施された副搬送波 $[\sin(x)]$ とコンポジット信号NTSCとが乗算回路124において、掛け合わされる。

【0081】掛け合わされた信号は、ゲイン補正回路128へ供給され、所定のゲイン補正が施された後、マトリックス演算回路129へ供給される。マトリックス演算回路129では、ゲイン補正回路128から供給された信号をNTSC-G信号へ変換し、変換されたNTSC-B信号は、クラス分類回路132へ供給される。

【0082】副搬送波再生回路122から再生された副搬送波 $[\cos(x)]$ とコンポジット信号NTSCとが乗算回路125において、掛け合わされる。掛け合わされた信号は、ゲイン補正回路127へ供給され、所定のゲイン補正が施された後、マトリックス演算回路129へ供給される。マトリックス演算回路129では、ゲイン補正回路127から供給された信号をNTSC-G信号へ変換し、変換されたNTSC-G信号は、クラス分類回路131へ供給される。

【0083】ゲイン補正回路126では、供給されたコンポジット信号NTSCに対して、ゲインが乗算され、マトリックス演算回路129へ供給される。マトリックス演算回路129では、ゲイン補正回路126から供給された信号をNTSC-R信号へ変換し、変換されたNTSC-R信号は、クラス分類回路130へ供給される。

【0084】クラス分類回路130は、供給されたNTSC-R信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ133へ出力する。学習フィルタ133では、供給されたクラスコードPに対応したフィルタ係数が読み出され、読み出されたフィルタ係数と、供給されたデータBが演算され、コンポーネント信号Rが生成される。生成されたコンポーネント信号Rは、出力端子136から取り出される。

【0085】また、クラス分類回路131は、供給されたNTSC-G信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ134へ出力する。学習フィルタ134では、供給されたクラスコードPに対応したフィル

タ係数が読み出され、読み出されたフィルタ係数と、供給されたデータBが演算され、コンポーネント信号Gが生成される。生成されたコンポーネントGは、出力端子137から取り出される。

【0086】同様に、クラス分類回路132は、供給されたNTSC-V信号から生成したクラスコードPとデータBを学習フィルタ135へ出力し、学習フィルタ135からコンポーネント信号Vが出力端子138を介して取り出される。このようにして、コンポーネント信号(R、G、B)を得ることができる。

【0087】なお、クラス分類における、相関判定法は、上述のものに限定されない。また、クラス分類法についても、上述のものに限定されない。また、学習に使用するタップも、上述のものに限定されない。

【0088】

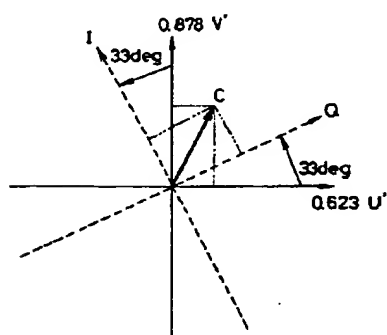
【発明の効果】この発明に係るY/C分離装置は、色差変調信号Cを分離するための学習に用いられる信号が、コンポーネント信号を直交多重された変換信号ではなく、コンポーネントの源信号を用いることにより、色差信号の分離度が改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る分離フィルタを学習するためのデータを生成する一実施例の構成図である。

【図2】この発明に係るフィルタ係数の学習方法の一例を示すフローチャートである。

【図4】



【図3】この発明のコンポジット信号からコンポーネント信号へ分離する一実施例の構成図である。

【図4】色差信号をベクトルで示した一例の略線図である。

【図5】この発明に係るクラス分類回路における構成の一例のブロック図である。

【図6】この発明に係る学習フィルタにおける構成の一例のブロック図である。

【図7】この発明に係る相関判定方法の説明に用いる一例の略線図である。

【図8】この発明に係るフィルタ係数を学習方法の説明に用いる一例の略線図である。

【図9】この発明に係る分離フィルタを学習するためのデータを生成する一実施例の構成図である。

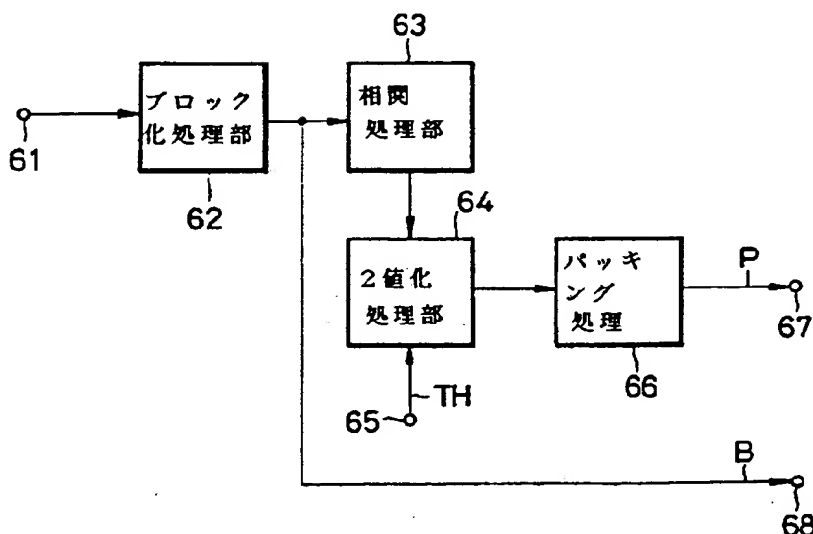
【図10】この発明に係るフィルタ係数の学習方法の一例を示すフローチャートである。

【図11】この発明のコンポジット信号からコンポーネント信号へ分離する一実施例の構成図である。

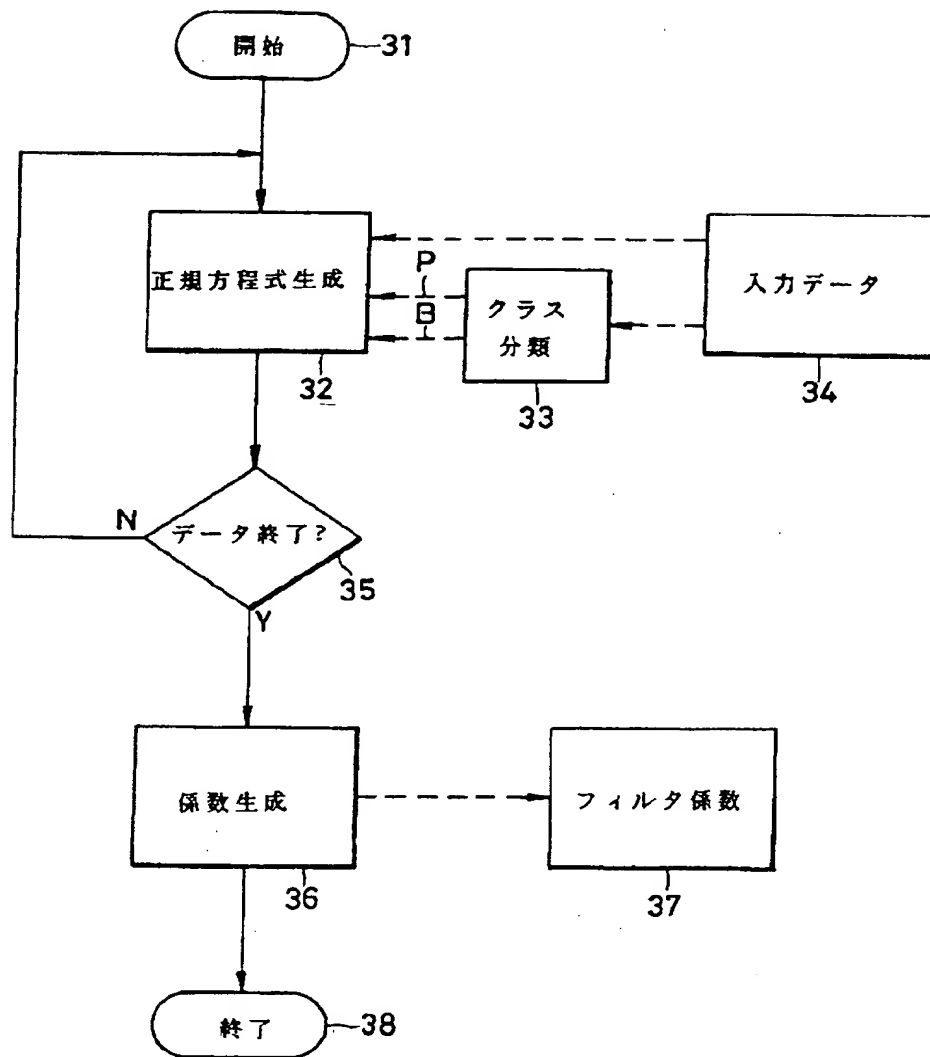
【符号の説明】

- 42 副搬送波再生回路
- 43、44、45 ゲイン補正回路
- 46 移相回路
- 47 移相回路
- 50、51、52 クラス分類回路
- 53、54、55 学習フィルタ

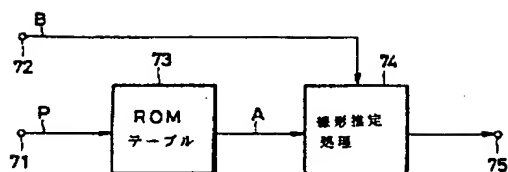
【図5】



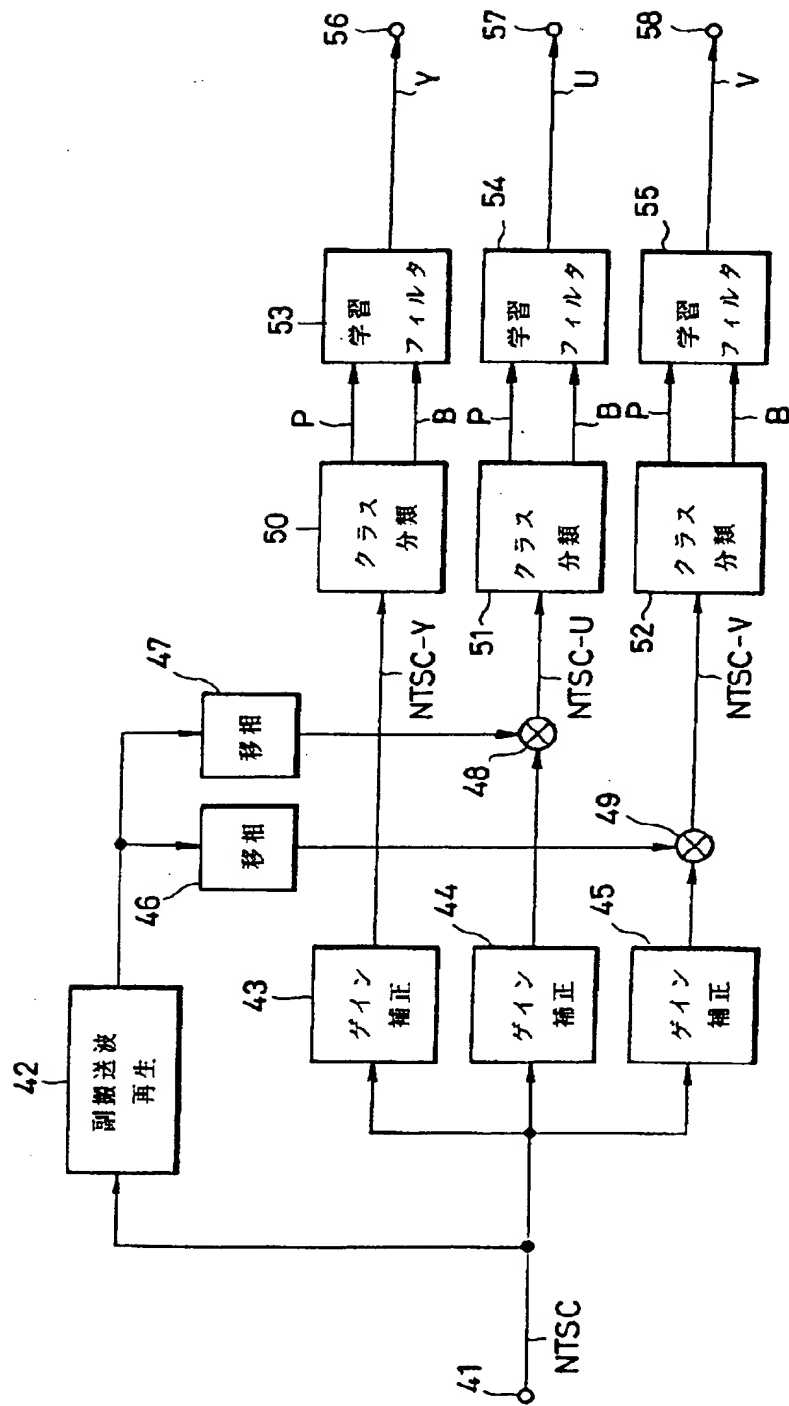
【図2】



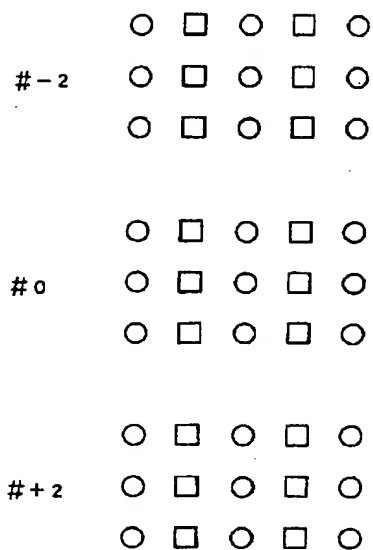
【図6】



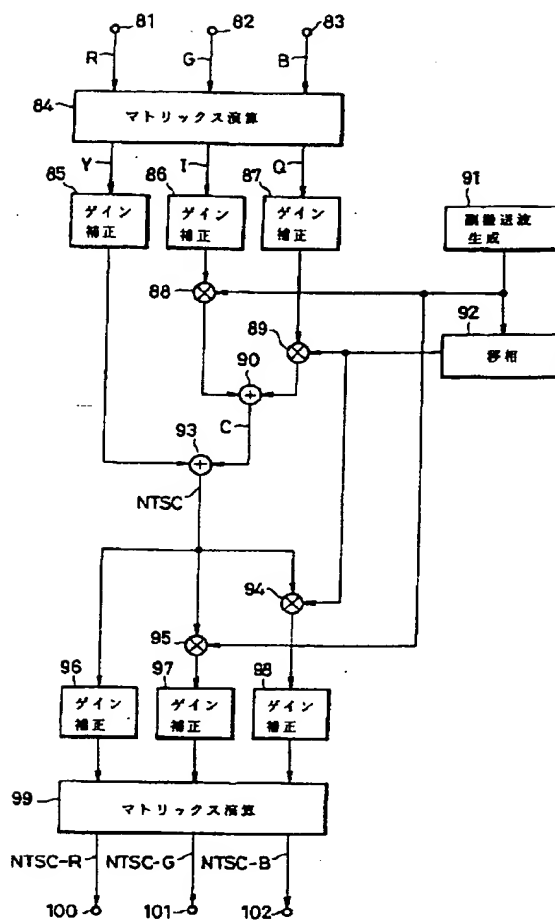
【図3】



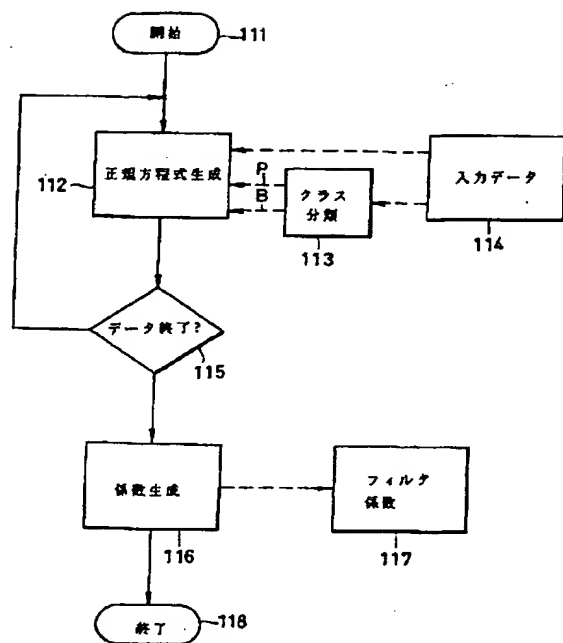
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

